

平成27年度 入学試験問題

理 科

第 2 回

|||||【注 意】|||||

試験時間は社会とあわせて60分です。(11:10～12:10)

問題は1ページから7ページまでです。

解答はすべて解答用紙に記入してください。

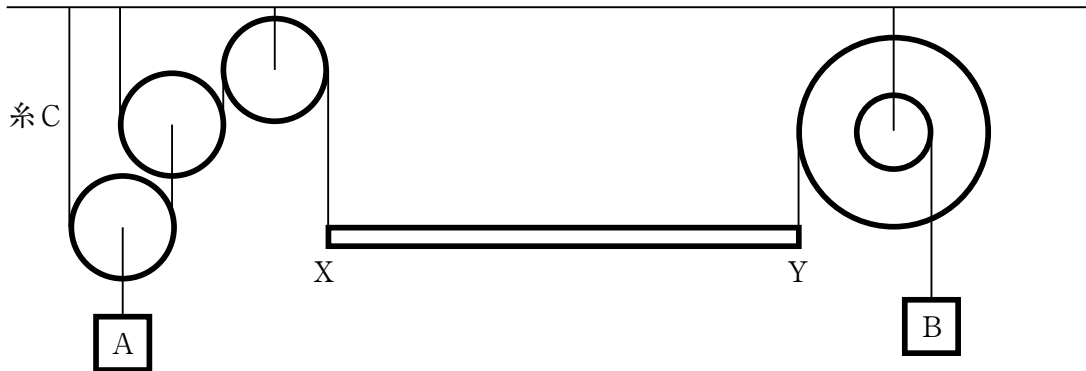
解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。

|||||



洗足学園中学校

- 1 太さが一様で長さが100cm、重さ100gの棒XY、重さ20gの滑車^{かつしや}を3個、大輪の半径が10cm、小輪の半径が4cmで重さが200gの輪軸^{じく}を1個、さらにおもりA、Bを次の図のように組み合わせて棒XYを水平につり合わせました。ただし、糸の重さおよび摩擦^{まさつ}は考えないものとします。



- (1) 糸Cが滑車を引く力の大きさは何gですか。
- (2) おもりA、Bの重さはそれぞれ何gですか。
- (3) 図の状態から、棒XYを水平に保ったまま10cm持ち上げると、おもりA、Bはそれぞれ何cm下がりますか。
- (4) 図の状態から、棒のXから30cmのところ^{ところ}に100gのおもりDを下げたとき、つりあいを保ったままにするためには、おもりA、Bにそれぞれあと何gの重さのおもりを加えればよいですか。
- (5) 図の状態から、おもりAに160gのおもりを、おもりBに150gのおもりを加えました。このとき棒XYを水平につり合わせるためには100gのおもりDをXから何cmのところ^{ところ}に下げればよいですか。

2 気体を発生させる実験を行いました。

<実験1>

図1のような装置を用いて、二酸化マンガンの粉末に過酸化水素水を加えて気体Aを発生させたところ、反応時間と発生した気体Aの体積の関係は図2のようになりました。

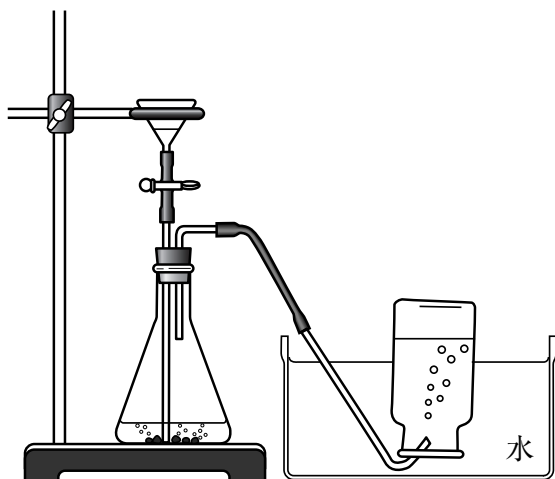


図1

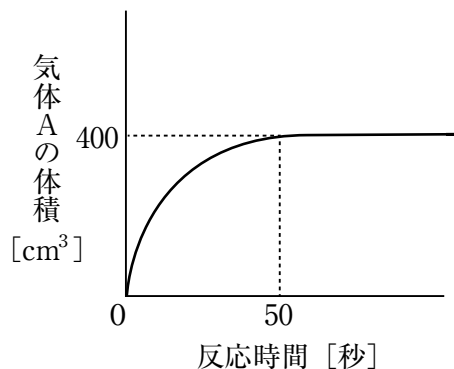


図2

<実験2>

うすい塩酸にマグネシウム0.6gを加えて気体Bを発生させました。この実験を、塩酸の濃度のうととマグネシウムの質量は変えず、塩酸の体積だけを変えて行いました。このときの塩酸の体積と発生した気体Bの体積との関係は、図3のようになりました。

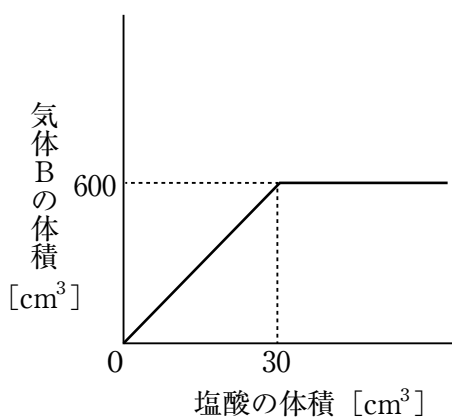
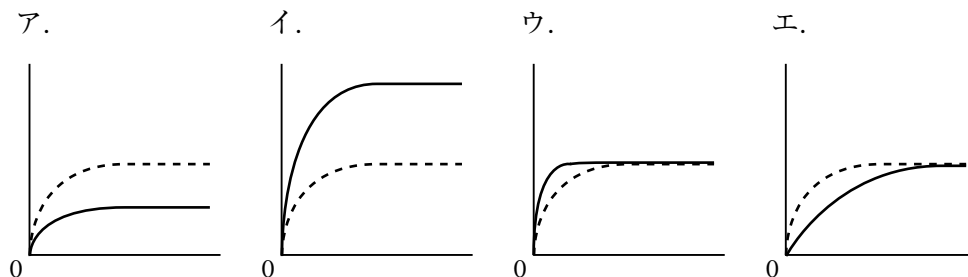


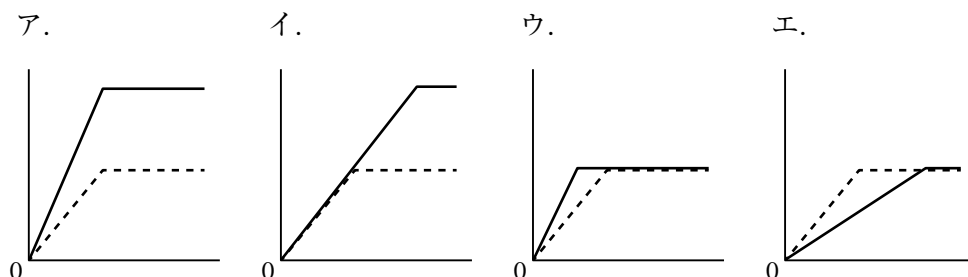
図3

- (1) <実験1>について、図1のような気体の捕集方法を何と言いますか。名前を答えなさい。

- (2) 図1の装置を用いて、できるだけ純粋な気体Aを集めるためには、最初にガラス管から出てきた気体を捨てなければなりません。その理由を答えなさい。
- (3) <実験1>について、過酸化水素の濃度、体積は変えずに、二酸化マンガンの量を半分にしたとき、反応時間と発生した気体Aの体積との関係はどのようになりますか。次より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、選択肢の点線は、実験1のグラフを表しています。



- (4) <実験2>について、塩酸 20cm^3 を用いたとき、反応せずに残るマグネシウムは何gですか。
- (5) <実験2>で用いた塩酸の2倍の濃度の塩酸を用いて、マグネシウムの質量を 1.2g にして実験をしたとき、用いた塩酸の体積と発生した気体Bの体積との関係はどのようになりますか。次より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、選択肢の点線は、実験2のグラフを表しています。



- (6) <実験2>で用いた塩酸 40cm^3 にマグネシウム 0.7g を加えたとき、発生する気体Bの体積は何 cm^3 ですか。
- (7) 気体A、気体Bを発生させる別の方法を、次よりそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ジャガイモにオキシドールを加える。
- イ. お湯に発泡入浴剤を加える。
- ウ. スチールウールに塩酸を加える。
- エ. ベーキングパウダーに食酢を加える。
- オ. 卵のからに塩酸を加える。

3

6つのガラス製の容器A～Fに水草やメダカを入れ、次のような実験を行いました。実験に用いる容器や水草、メダカはすべて同じ大きさのものとし、容器にはガラスのふたをかぶせて密ぺいします。また、実験に用いた水草とメダカは実験前3日間は光の当たらない場所に置いておきました。

<実験>

1. 水にBTB溶液ようえきを加えた後、ストローで息を吹き込んで緑色にしました。
2. 容器A～Fに1.のBTB溶液を入れ、さらに下に示したように水草やメダカを入れて、あわが入らないようにガラスのふたをしました。容器Dのみ、まわりをアルミニウムはくでおおいました。
3. それぞれの容器に同じように十分な強さの光を当てました。

- A：水草1本とメダカ4匹
B：水草1本とメダカ8匹
C：水草1本のみ
D：水草1本のみ
E：メダカ4匹のみ
F：何も入れない

<結果>

容器A～Cの水草からあわが出ていました。

容器AとFのBTB溶液は緑色のままでした。

- (1) 実験後、容器B～EのBTB溶液の色はどうなっていますか。次よりそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 緑色 イ. 赤色 ウ. 青色 エ. 黄色 オ. 無色

- (2) 容器A～Cの水草から出ていたあわの正体は何ですか。漢字で答えなさい。

- (3) 容器Aのメダカを3匹にして同じ実験をすると、BTB溶液の色は何色になりますか。次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 緑色 イ. 赤色 ウ. 青色 エ. 黄色 オ. 無色

(4) 容器C, Dで、BTB溶液の色を比べることによりわかることを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 容器CでBTB溶液の色を変化させたはたらきには、光が必要である。
- イ. 容器CでBTB溶液の色を変化させたはたらきには、水が必要である。
- ウ. 容器CでBTB溶液の色を変化させたはたらきには、酸素が必要である。
- エ. 容器DでBTB溶液の色を変化させたはたらきには、光が必要である。
- オ. 容器DでBTB溶液の色を変化させたはたらきには、水が必要である。
- カ. 容器DでBTB溶液の色を変化させたはたらきには、二酸化炭素が必要である。

(5) 容器A～Dの水草から葉を切り取りました。それらをアルコールにつけた後、ヨウ素溶液をたらして観察しました。容器A～Dのどの容器からとった葉が青紫色あおむらさきいろに染まっていると考えられますか。すべて選び、記号で答えなさい。

(6) 容器Fを用意した理由を説明した文として正しいものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 実験中の溶液の性質の変化を容器FのBTB溶液の色の変化で確認するため。
- イ. 容器A～EのBTB溶液が減少したときに補充ほじゅうするため。
- ウ. 実験中の温度の変化を容器FのBTB溶液の色の変化で確認するため。
- エ. 実験結果が生物によらないことを確認するため。
- オ. 実験結果が生物以外の条件によらないことを確認するため。

(7) 容器AのBTB溶液の色が変化しなかった理由を説明しなさい。

4 次の文は雲について述べたものです。

雲は、空気のかたまりがあたためられたり、山脈にぶつかったりすることで上昇気流が生じて発生します。空気のかたまりは上空にいけばいくほど、空気のかたまりのまわりの圧力が **A** なるために温度が下がります。空気のかたまりがある温度以下になると、水蒸気の一部が小さな水滴となります。このとき0℃以下になると、水滴は凍ります。このような水滴や氷の粒が空気中に浮かんでいるものが雲です。

1 m³あたりの空気には、温度によって含むことができる水蒸気量が決まっています。その水蒸気量を飽和水蒸気量 [g/m³] といいます。次の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表しています。空気のかたまりが上昇して気温が下がり、その空気1 m³中の水蒸気量が飽和水蒸気量よりも **B** になると、その分の水蒸気が小さな水滴となってあらわれます。

空気のかたまりが雲をつくるまでは、100m上昇するごとに気温は1℃ずつ下がります。空気のかたまりが雲をつくり始めると、100m上昇するごとに気温は0.5℃ずつ下がります。これは、水蒸気の一部が水滴へと変化するとき、水蒸気が **C** ため、気温の下がり方が小さくなるからです。ちなみに、空気が下降するときには、100mごとに1℃ずつ上がります。

気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]	気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]	気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]	気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]	気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]
0	4.8	10	9.4	20	17.2	30	30.3	40	51.5
1	5.2	11	10.0	21	18.3	31	32.0	41	53.7
2	5.6	12	10.7	22	19.4	32	33.7	42	56.4
3	5.9	13	11.3	23	20.6	33	35.6	43	59.3
4	6.3	14	12.1	24	21.8	34	37.6	44	62.2
5	6.8	15	12.8	25	23.0	35	39.6	45	65.3
6	7.3	16	13.6	26	24.4	36	41.7	46	68.5
7	7.8	17	14.5	27	25.8	37	43.9	47	71.9
8	8.3	18	15.4	28	27.2	38	46.2	48	75.4
9	8.8	19	16.3	29	28.7	39	48.6	49	79.0

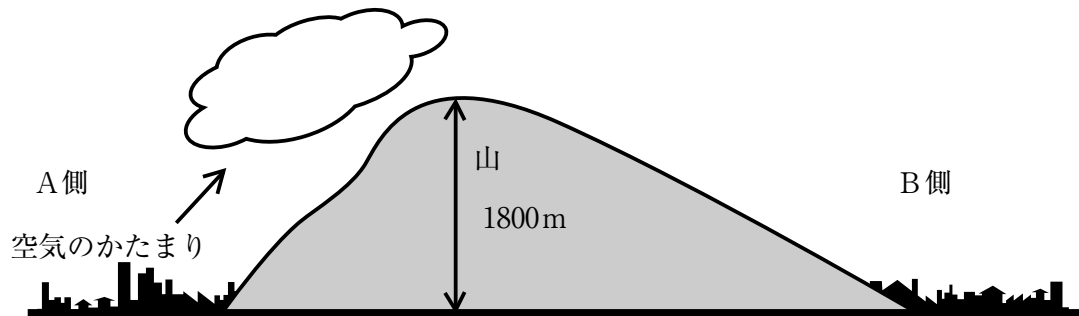
(1) 文章中の空欄に当てはまる語句を次よりそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------------|-----------------|-------|
| ア. 少なく | イ. 多く | ウ. 低く |
| エ. 高く | オ. 電気を発する | |
| カ. まわりの熱を吸収する | キ. 熱をまわりに放出する | |
| ク. まわりの水蒸気を吸収する | ケ. 水蒸気をまわりに放出する | |
| コ. ろ過される | | |

(2) 下線部について、空気のかたまりが上空にいくと温度が下がる理由を正しく述べているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 空気のかたまりに対して外から熱は加えられずに、空気のかたまりが収縮するから。
- イ. 空気のかたまりに対して外から熱が加えられ、空気のかたまりが収縮するから。
- ウ. 空気のかたまりに対して外から熱は加えられずに、空気のかたまりが膨張するから。
- エ. 空気のかたまりに対して外から熱が加えられ、空気のかたまりが膨張するから。

(3) 山を乗り越えた空気が、反対側のふもとで乾燥した高温の風となって吹く現象があります。A側のふもとで、気温 30°C 、水蒸気量 15.4 g/m^3 であった空気が高さ 1800 m の山を乗り越えてB側のふもとに移動しました。



- ① この現象を何と言いますか。
- ② A側から上昇した空気に雲が発生する高さは何mですか。
- ③ B側のふもとに下降した空気の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。また、空気 1 m^3 中の水蒸気量は何gですか。

